

PUB-NO: DE019716085A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19716085 A1

TITLE: Automotive fuel filter

PUBN-DATE: October 22, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BRIEDEN, THOMAS	DE
FRITZ, JOCHEN	DE
MUELLER, HUBERT	DE
SEXTL, THOMAS	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KNECHT FILTERWERKE GMBH	DE

APPL-NO: DE19716085

APPL-DATE: April 17, 1997

PRIORITY-DATA: DE19716085A ( April 17, 1997)

INT-CL (IPC): B01D027/08

EUR-CL (EPC): B01D029/21 ; B01D035/153

ABSTRACT:

CHG DATE=19990905 STATUS=O>An upright automotive fuel filter has a cap enclosing a chamber (20) sub-divided into sections containing an inlet for unfiltered fuel, a return passage (14) for filtered fuel and an outlet for filtered fuel. The housing also encloses a fuel filter insert (4) with support (7) and seal (17). The improvement is that: (a) the support (7) has a tube

(12) extending from the upper section of the filter insert (4) axially downwards through the chamber (20); (b) the inner part of the housing (3) is linked with the return passage (14) through the pipe (12) inlet and throttle (24) outlet; (c) the seal (17) operates together with the return passage (14) and lower section of the pipe (12).



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 16 085 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 01 D 27/08**

②① Aktenzeichen: 197 16 085.9  
②② Anmeldetag: 17. 4. 97  
④③ Offenlegungstag: 22. 10. 98

**DE 197 16 085 A 1**

⑦① Anmelder:  
Knecht Filterwerke GmbH, 70376 Stuttgart, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfus, 70372 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Brieden, Thomas, 71336 Waiblingen, DE; Fritz, Jochen, 73655 Plüderhausen, DE; Müller, Hubert, 70327 Stuttgart, DE; Sextl, Thomas, 70372 Stuttgart, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	43 30 840 C1
DE	39 03 675 C2
DE	195 19 352 A1
DE	44 30 341 A1
DE	43 44 586 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Filter, insbesondere für Kraftstoffe von Verbrennungsmotoren

⑤⑦ Ein Filter mit einem stehenden, oben durch einen Deckel verschließbaren Filtergehäuse, das einen Zulaufkanal, einen Ablaufkanal und einen Rücklaufkanal aufweist und das in seinem Inneren einen vom Deckel gehaltenen Filtereinsatz enthält, der ein Ringfilterelement und einen dieses haltenden Träger aufweist und mit Dichtmitteln und Verschlussmitteln zusammenwirkt, wobei die Dichtmittel einen Filterinnenraum gegenüber dem Gehäuseinneren abdichten und die Verschlussmittel den Rücklaufkanal gegenüber dem Filterinnenraum verschließen. Das beim Aufsetzen des Deckels auftretende Problem, daß im Gehäuseinneren ein schädliches Luftvolumen eingeschlossen ist, wird erfindungsgemäß gelöst, indem der Träger ein im oberen Bereich des Filtereinsatzes beginnendes, sich im Filterinnenraum axial nach unten erstreckendes Rohr aufweist, das das Gehäuseinnere mit dem Rücklaufkanal kommunizierend verbindet, wozu es an seinen axialen Enden mit Öffnungen versehen ist, von denen eine als Drosselbohrung ausgebildet ist, wobei die Verschlussmittel mit dem unteren Bereich des Rohres zusammenwirken.

**DE 197 16 085 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Filter, insbesondere für Kraftstoffe, nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Um die Wartung bzw. den Austausch eines Filtereinsatzes zu vereinfachen, insbesondere um das Auslaufen von Flüssigkeit aus dem Gehäuse während dieser Tätigkeit zu vermeiden, wird z. B. für einen aus DE 196 23 681 bekannten Schmierölfilter vorgeschlagen, im Gehäuseboden eine zusätzliche Öffnung – Rücklaufkanal – vorzusehen, die bei in das Gehäuse eingesetztem Filtereinsatz verschlossen ist. Beim Öffnen des Gehäuse-Deckels wird der daran gehaltene Filtereinsatz aus dem Gehäuse herausbewegt, wobei sich der Rücklaufkanal öffnet, durch den sich dann der Gehäusinhalt beispielsweise in einen Tank entleert. Dementsprechend enthält das Gehäuseinnere beim späteren Aufsetzen des Deckels auf das Gehäuse im wesentlichen nur Luft, die jedoch insbesondere für eine Kraftstoff-Einspritzanlage eines Kraftfahrzeuges schädlich sein kann.

Hiervon ausgehend beschäftigt sich die Erfindung mit dem Problem, das schädliche Luftvolumen nach dem Aufsetzen des Deckels aus dem Gehäuseinneren zu entfernen. Darüber hinaus soll das erfindungsgemäße Filter konstruktiv einfacher hergestellt werden können als bisherige Filter.

Eine grundsätzliche Lösung dieses Problems wird durch eine Ausführung des gattungsgemäßen Filters mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 erreicht.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, über das beidseitig offene Rohr des Trägers eine kommunizierende Verbindung zwischen dem oberen Bereich des Gehäuseinneren und dem zusätzlichen Rücklaufkanal zu erreichen. Dadurch wird eine Entlüftung gebildet, durch die das schädliche Luftvolumen aus dem Gehäuse inneren abgeführt und der Eintritt von Luft in den Ablaufkanal verhindert wird. Dabei wird die Erfahrung berücksichtigt, daß ein geringes Luftvolumen im oberen Bereich des Gehäuseinneren unschädlich ist. Darüber hinaus kann diese Öffnung auch als Überströmöffnung dienen, so daß beim Auftreten eines Aufstaus überschüssige Flüssigkeit durch den Rücklaufkanal vorzugsweise wieder in den Tank zurückfließen kann.

Entsprechend einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Filters mit den Merkmalen des Anspruchs 2 ist eine besonders einfache Wartung des Filters möglich.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform mit den Merkmalen nach Anspruch 3 ermöglicht die Herstellung einer aus wenig Bauteilen bestehenden und somit preiswerten Baugruppe für den Filtereinsatz.

Bei einer Ausgestaltung des Filters nach der Erfindung entsprechend Anspruch 4 wird gewährleistet, daß bei einem Druckanstieg in der Flüssigkeit über einen bestimmten Wert ein Druckausgleich über das Ventil erfolgen kann. Dabei kann das Ventil so am Rohr angeordnet sein, daß das Rohr als Bypass wirkt und überschüssige Flüssigkeit durch den Rücklaufkanal aus dem Gehäuseinneren ableitet. Ventil und Drossel können als separate Bauelemente oder als kombiniertes Bauelement am Rohr angebracht sein, jedoch muß die jeweilige Anordnung eine parallele Wirkungsweise von Drossel und Ventil und somit eine Dauerentlüftung des Gehäuseinneren gewährleisten.

Ebenso ermöglicht eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Filters entsprechend den Merkmalen der Ansprüche 5 und/oder 6 eine konstruktiv einfachere Herstellungsweise.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filters, der die Merkmale des Anspruchs 7 aufweist, wird gewährleistet, daß zu dem Zeitpunkt, zu dem der Gehäusedeckel abgenommen wird, bereits soviel Flüssigkeit durch den Rücklaufkanal abgefließen

ist, daß ein Überlaufen über den oberen Gehäuserand vermieden wird.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Filters kann die Merkmale der Ansprüche 9 bis 15 aufweisen und ermöglicht ein Entleeren der im Gehäuseinneren enthaltenen Flüssigkeit ausschließlich durch den Rücklaufkanal, so daß keine zusätzlichen Ventilmittel dem reinseitigen Ablaufkanal nachgeschaltet werden müssen. Diese besonders vorteilhafte Ausführungsform beruht auf dem Gedanken, die Abdichtung zwischen der Reinseite und dem Rücklaufkanal sowie die Abdichtung zwischen der Schmutzseite und dem Rücklaufkanal beim Öffnen des Gehäusedeckels zeitlich vor der Abdichtung zwischen dem Gehäuseinneren und dem Innenraum des Filtereinsatzes zu lösen, wozu unterschiedlich lange Verstellwege zum Öffnen bzw. Lösen der einzelnen Abdichtungen vorgeschlagen werden.

Im folgenden werden zum besseren Verständnis der Erfindung Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Filters unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Filter und

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine andere Ausführungsform des Filters nach der Erfindung.

Entsprechend Fig. 1 besteht ein erfindungsgemäßes Filter aus einem aufrecht stehenden Gehäuse 1, das mit einem Schraubdeckel 2 verschlossen ist. Im unteren Bereich des Gehäuses 1 ist in seiner Unterseite ein schmutzseitiger Zulaufkanal 15 angeordnet, der aus einem nicht gezeigten Tank Flüssigkeit, beispielsweise Kraftstoff eines Kraftfahrzeuges, einem Innenraum 3 des Gehäuses 1 zuführt. Ein seitlich am unteren Bereich des Gehäuses 1 angeordnet er reinseitiger Ablaufkanal 16 führt die gefilterte Flüssigkeit einem Verbraucher, beispielsweise einer Einspritzanlage eines Kraftfahrzeuges, zu. Zusätzlich ist zentrisch in der Unterseite des Gehäuses 1 ein Rücklaufkanal 14 angeordnet, der mit dem Tank kommunizierend verbunden ist.

Im Gehäuseinneren 3 ist ein Filtereinsatz 4 eingebracht. Zusätzlich ist im gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen dem Filtereinsatz 4 und der Innenseite des Gehäuses 1 ein Schmutzeinsatz 5 eingesetzt, mit dem sich an seinem Boden absetzender Grobschmutz aus dem Filtergehäuse 1 entfernen läßt. Der Filtereinsatz 4 weist ein Ringfilterelement 6 und einen zentrisch dazu angeordneten, das Ringfilterelement 6 haltenden Träger 7 auf. Das Ringfilterelement 6 ist an seinem unteren axialen Ende mit einer Endscheibe 8 und an seinem axial oberen Ende mit einer Ringscheibe 9 abgedichtet verbunden.

Zur radialen Abstützung des Ringfilterelementes 6 ist die untere Endscheibe 8 mit einer sich nach oben in das Gehäuseinnere 3 erstreckenden Zarge 21 verbunden.

Der Träger 7 ist an seinem oberen Ende mit Bügeln 10 versehen, die mit korrespondierenden Bügeln 11 an der Innenseite des Deckels 2 einrastend zusammenwirken und so den Träger 7 am Deckel 2 wenigstens axial festhalten.

Im Ausführungsbeispiel entsprechend Fig. 1 ist die obere Endscheibe 9 an den Träger 7 angeformt, um so das Ringfilterelement 6 zu halten. Träger 7 und obere Endscheibe 9 lassen sich dadurch als preiswertes, einteiliges Bauteil herstellen. Die Endscheibe 9 kann aber auch auf andere Weise mit dem Träger 7 abgedichtet verbunden sein. Da die Endscheibe 9 beispielsweise plastifizierend mit dem Ringfilterelement 6 verbunden ist, erhält man für den Filtereinsatz 4 eine einheitliche Baugruppe, die besonders einfach handhabbar ist.

Im Bereich der oberen Endscheibe 9 ist am Träger 7 zentrisch ein sich axial nach unten erstreckendes Rohr 12 ange-

formt, das unten in einer zylindrischen Ausnehmung 13 im Gehäuse 1 endet, die in den nach unten führenden Rücklaufkanal 14 übergeht. Dabei ist am unteren Ende des Rohres 12 eine radial nach außen wirkende Dichtung 17 angeordnet, die an der als Anlagefläche dienenden Innenseite der zylindrischen Ausnehmung 13 anliegt und dabei einen Verschuß des Rücklaufkanals 14 gegenüber einem Innenraum 20 des Filtereinsatzes 4 bildet.

Die untere Endscheibe 8 weist radial innen einen sich axial nach unten erstreckenden Kragen 22 auf, der radial nach außen wirkende Dichtmittel 18 trägt. Dabei liegt eine Dichtung 18 auf der Innenseite eines in das Gehäuseinnere 3 gerichteten, am Gehäuse 1 angeformten zylindrischen Einlaßstutzen 19 abdichtend an, so daß bei eingesetztem Filtereinsatz 4 der reinseitige Innenraum 20 des Filtereinsatzes 4 gegenüber dem schmutzseitigen Gehäuseinneren 3 abgedichtet ist. In diesem Fall wird gleichzeitig zwischen dem Innenraum 20 und dem Ablaufkanal 16 eine kommunizierende Verbindung hergestellt. Im Unterschied dazu kommuniziert der Ablaufkanal 16 bei herausgenommenem Filtereinsatz 4 mit dem gesamten Gehäuseinnenraum 3.

Zwischen dem Rohr 12 und dem Kragen 22 ist ein zum Innenraum 20 zugehöriger ringförmiger Zwischenraum 23 ausgebildet, um bei eingesetztem Filtereinsatz 4 die Reinseite des Filtereinsatzes 4 mit dem Ablaufkanal 16 zu verbinden.

Entsprechend dem Pfeil a strömt die zu reinigende Flüssigkeit in das Gehäuseinnere 3, dringt dann im wesentlichen radial von außen nach innen durch das Ringfilterelement 6 in den Innenraum 20 des Filtereinsatzes 4, wobei sie gereinigt wird. Die gereinigte Flüssigkeit fließt anschließend durch den Ringraum 23 entlang des Rohres 12 nach unten ab, mündet im Ablaufkanal 16 und verläßt das Gehäuse 1 entsprechend dem Pfeil b zum bestimmungsgemäßen Verbraucher. Dabei dichten die Dichtmittel 18 den schmutzseitigen Gehäuseinnenraum 3 gegenüber dem reinseitigen Innenraum 20 bzw. dem Ablaufkanal 16 ab und die Verschußmittel 17 verschließen den Rücklaufkanal 14 gegenüber dem reinseitigen Innenraum 20.

Beim Abschrauben des Deckels 2 wird der Träger 7 und somit der ganze Filtereinsatz 4 aufgrund der Rastverbindung durch die Bügel 10 und 11 mitgenommen und gleichfalls axial verschoben. Dabei sind der axiale Verstellweg zum Öffnen einer zwischen Deckel 2 und Gehäuse 1 angeordneten Abdichtung 25, der Öffnungsweg der zwischen Schmutzseite und Reinseite angeordneten Dichtung 18 des Filtereinsatzes 4 und der Öffnungsweg der den Rücklaufkanal 14 verschließenden Dichtung 17 so bemessen, daß sich beim axialen verschieben der Einheit aus Deckel 2 und Filtereinsatz 4 zunächst der Verschuß 17 des Rücklaufkanals 14 öffnet, so daß sich der reinseitige Innenraum 20 durch den Rücklaufkanal 14 entsprechend Pfeil c in den Tank entleeren kann. Dabei kann das Öffnen des Verschlusses 17 des Rücklaufkanals 14 auch gleichzeitig mit dem Öffnen der Dichtung 25 zwischen Deckel 2 und Gehäuse 1 erfolgen. Denn beim Herausbewegen des Filtereinsatzes 4 wirkt dieser wie ein Kolben und erzeugt im Gehäuseinnenraum 3 einen Unterdruck, so daß beim Öffnen der Dichtung 25 Luft aus der Umgebung in das Gehäuseinnere 3 eindringt und keine Flüssigkeit austreten kann. Beim weiteren Herausnehmen des Filtereinsatzes 4 öffnet sich auch die Dichtung 18, so daß nunmehr auch der schmutzseitige Inhalt des Gehäuseinnenraumes 3 durch den Rücklaufkanal 14 abfließen kann. Um ein gleichzeitiges Abfließen der schmutzseitigen Flüssigkeit durch den Ablaufkanal 16 zu verhindern, kann ein nicht gezeigtes Rücklaufventil an den Ablaufkanal 16 angeschlossen werden. Bis zum Zeitpunkt des vollständigen Abnehmens des Deckels 2 hat sich der Flüssigkeitspegel im

Gehäuseinneren 3 wenigstens bis unterhalb des oberen Endes des Gehäuses 1 gesenkt, so daß ein Auslaufen der Flüssigkeit in die Umgebung verhindert wird.

Beim späteren Aufsetzen des Deckels 2 mit dem (neuen) Filtereinsatz 4 wird ein großes Luftvolumen im Gehäuseinnenraum 3 eingeschlossen. Bei Inbetriebnahme des Filters wird die Flüssigkeit durch den Zulaufkanal 15 in den Gehäuseinnenraum 3 eingebracht. Damit bei steigendem Flüssigkeitspegel im Gehäuseinneren 3 die schädliche Luft entweichen kann, ist im axial oberen Ende des Rohres 12 des Trägers 7 eine Drosselbohrung 24 eingebracht, durch die der Gehäuseinnenraum 3 über das Rohr 12 mit dem Rücklaufkanal 14 kommuniziert, was zu einer Dauerentlüftung des Gehäuseinnenraumes 3 führt. Da diese Entlüftungsbohrung 24 im oberen Bereich des Gehäuseinnenraumes 3 angeordnet ist, kann der Flüssigkeitspegel ausreichend hoch steigen, wodurch eine optimale Funktion des Filters gewährleistet ist. Die Entlüftungsöffnung 24 kann auch als Überströmöffnung dienen, für den Fall, daß der schmutzseitige Druck zu hoch wird und der Flüssigkeitspegel bis zur Öffnung 24 ansteigt, von wo aus die Flüssigkeit wieder in den Tank zurückgeführt wird. Die Öffnung 24 ist vorzugsweise als Drossel ausgebildet, um einen definierten Druckanstieg bzw. Überdruck im Filtergehäuse 1 zu gewährleisten, der für den Betrieb des Filters notwendig ist.

Entsprechend Fig. 2 ist das Gehäuse 1 eines anderen Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Filters mit einem vom Gehäuseboden sich in das Gehäuseinnere 3 erhebenden, axial verlaufenden äußeren Einlaßrohr 27 versehen, das an den Ablaufkanal 16 angeschlossen ist bzw. dessen Einlaß bildet und so den reinseitigen Innenraum 20 des Filtereinsatzes 4 mit dem Ablaufkanal 16 kommunizierend verbindet. Koaxial zum äußeren Einlaßrohr 27 ist ein inneres Einlaßrohr 28 mit geringerem Durchmesser angeordnet, das mit dem Rücklaufkanal 14 verbunden ist bzw. dessen reinseitigen Einlaß bildet. Dabei erstreckt sich das äußere Einlaßrohr 27 weiter nach oben in den Gehäuseinnenraum 3 hinein als das innere Einlaßrohr 28. Das äußere Einlaßrohr 27 weist zwei gegeneinander abgedichtete Bereiche auf, nämlich einen mit dem Ablaufkanal 16 verbundenen oberen Bereich und einen mit dem Rücklaufkanal 14 verbundenen unteren Bereich, in den auch das innere Einlaßrohr 28 mündet und an dem das innere Einlaßrohr 27 angeformt ist.

In seinem oberen Bereich bildet das äußere Einlaßrohr 27 zusammen mit dem inneren Einlaßrohr 28 einen mit dem Ablaufkanal 16 kommunizierenden Ringraum 30. Unterhalb des Ringraumes 30 ist im unteren Bereich des äußeren Einlaßrohres 27 eine Leerlaufbohrung 26 eingebracht, die mit dem Rücklaufkanal 14 kommuniziert.

Im unteren Bereich des im wesentlichen zylindrischen äußeren Einlaßrohres 27 liegt auf seiner Außenseite ein an der unteren Endscheibe 8 des Ringfilterelementes 6 angeordneter Dichtring 29 an, der den schmutzseitigen Gehäuseinnenraum 3 vom reinseitigen Filterinnenraum 20 trennt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel liegt dieser Dichtring 29 auf seiner ganzen axialen Breite am Einlaßrohr 27 an. Dabei verschließt er zusätzlich die im Einlaßrohr 27 eingebrachte Leerlauföffnung 26.

Der Dichtring 29 wird durch einen bezüglich dem Filterinnenraum 20 innen an der Endscheibe 8 angeformten Kragen 31 unterstützt. Dieser Kragen 31 dient hier gleichzeitig als Aufnahme für die das Ringfilterelement 6 radial unterstützenden Zarge 21, die an ihrer Oberseite am Träger 7 anliegt. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist Träger 7 einteilig mit der oberen Endscheibe 9 hergestellt, wobei sich das oben offene, zentrische Rohr 12 axial nach unten bis in das innere Einlaßrohr 28 erstreckt. Die am unteren Ende vorgesehenen als Verschußmittel dienende Dichtung 17

kommt dabei radial an der Innenseite des inneren Einlaßrohres 28 zur Anlage. Im stirnseitigen axial unteren Ende des Rohres 12 ist wiederum eine Drosselbohrung 24 vorgesehen durch die der Gehäuseinnenraum 3 über das Rohr 12 mit dem Rücklaufkanal 14 kommunizieren kann.

Beim Abschrauben des Deckels 2 wird durch seine Axialbewegung aufgrund der Rastverbindung 10, 11 der Träger 7 bzw. der komplette Filtereinsatz 4 axial nach oben verschoben. Die zum Öffnen der einzelnen Abdichtungen notwendigen Verstellwege sind in dieser Ausführungsform so gewählt, daß sich beim Herausbewegen des Filtereinsatzes 4 zusammen mit dem Deckel 2 zunächst der Verschuß 17 des Rücklaufkanals 14 öffnet. Dadurch kann der reinseitige Inhalt des Filterinnenraumes 20 abfließen. Gleichzeitig oder zu einem späteren Zeitpunkt wird die Leerlaufbohrung 26 von dem Dichtring 29 freigegeben, so daß der schmutzseitige Inhalt des Gehäuseinnenraumes 3 ebenfalls durch den Rücklaufkanal 14 abfließen kann. Auf diese Weise wird das Gehäuse 1 sicher bis unterhalb des oberen, offenen Endes des äußeren Einlaßrohres 27 von schmutzseitiger Flüssigkeit entleert, bevor die Dichtung 29 über dieses obere Ende des äußeren Einlaßrohres 27 bewegt und dabei die Abdichtung des schmutzseitigen Gehäuseinnenraumes 3 gegenüber dem reinseitigen Filterinnenraum 20 aufgehoben wird. Bei einer derartigen vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Filters wird das Eindringen von ungereinigter Flüssigkeit in den reinseitigen Ablaufkanal 16 verhindert, ohne daß diesem ein Rückschlagventil oder dergleichen nachgeschaltet werden muß.

Damit die Leerlaufbohrung 26 möglichst einfach, z. B. mit denselben Dichtmitteln 29 verschlossen werden kann, die auch zur Abdichtung des schmutzseitigen Gehäuseinnenraumes 3 vom reinseitigen Innenraum 20 dienen, verläuft der Boden des Ringraumes 30 im äußeren Einlaßrohr 27 mit einem Winkel von etwa 45° bezüglich der vertikalen. Dadurch ist es möglich die Leerlaufbohrung 26 weiter oben im äußeren Einlaßrohr 27 anzubringen, wo sie von dem Dichtring 29 verschließbar ist.

#### Patentansprüche

1. Filter, insbesondere für Kraftstoffe, mit einem stehenden, oben durch einen Deckel verschließbaren Filtergehäuse, das einen schmutzseitigen Zulaufkanal, einen reinseitigen Ablaufkanal und einen Rücklaufkanal aufweist und das in seinem Inneren einen vom Deckel gehaltenen Filtereinsatz enthält, der ein Ringfilterelement und einen dieses haltenden Träger aufweist und mit Dichtmitteln und Verschußmitteln zusammenwirkt, wobei die Dichtmittel einen Innenraum im Filtereinsatz gegenüber dem Gehäuseinneren abdichten und die Verschußmittel den Rücklaufkanal gegenüber dem Innenraum des Filtereinsatzes verschließen, wenn der Filtereinsatz in das Gehäuse eingebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**,
  - daß der Träger (7) ein im oberen Bereich des Filtereinsatzes (4) beginnendes, sich im Innenraum (20) des Filtereinsatzes (4) axial nach unten erstreckendes Rohr (12) aufweist, das das Gehäuseinnere (3) mit dem Rücklaufkanal (14) kommunizierend verbindet, wozu das Rohr (12) an seinen axialen Enden mit Öffnungen versehen ist, von denen eine als Drossel (24) ausgebildet ist,
  - daß die Verschußmittel (17) für den Rücklaufkanal (14) mit dem unteren Bereich des Rohres (12) zusammenwirken.
2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (7) vom Deckel (2) gehalten, mit dem

Ringfilterelement (6) verbunden und mit diesem gemeinsam aus dem Gehäuse (1) herausnehmbar ist.

3. Filter nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (7) einteilig mit einer oberen Endscheibe (9) des Ringfilterelements (6) geformt ist.

4. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Rohr (12) ein parallel zur Drossel (24) wirkendes Druckregelventil angeordnet ist.

5. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschußmittel als am Rohr (12) angeordnete, radial wirkende Dichtung (17) ausgebildet sind, die axial verschiebbar an einer Anlagefläche (13, 28) des Filtergehäuses (1) anliegt.

6. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtmittel (18, 29) an einer unteren Endscheibe (8) des Ringfilterelements (6) angeordnet sind und axial verschiebbar an einer Auflagefläche (19, 27) des Filtergehäuses (1) radial wirkend anliegen.

7. Filter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschußmittel (17) einen gleichen oder kleineren axialen Öffnungsweg als eine zwischen Deckel (2) und Gehäuse (1) vorgesehene Abdichtung (25) aufweisen.

8. Filter nach den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschußmittel (17) einen kleineren axialen Öffnungsweg als die Dichtmittel (18, 29) aufweisen.

9. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (1) ein oben offenes äußeres Einlaßrohr (27) vorgesehen ist, das einen Einlaß für den reinseitigen Ablaufkanal (16) bildet und bei eingesetztem Filtereinsatz (4) in den Innenraum (20) des Filtereinsatzes (4) hineinragt.

10. Filter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des äußeren Einlaßrohres (27) ein inneres Einlaßrohr (28) vorgesehen ist, das einen durch die Verschußmittel (17) verschließbaren Einlaß für den Rücklaufkanal (14) bildet.

11. Filter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende des inneren Einlaßrohres (28) unterhalb des oberen Endes des äußeren Einlaßrohres (27) endet.

12. Filter nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Einlaßrohr (27) im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist und die am Filtereinsatz (4) angeordneten Dichtmittel (29) daran radial nach innen abdichtend anliegen.

13. Filter nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Einlaßbereich des Rücklaufkanals (14) eine zusätzliche Öffnung, insbesondere eine Leerlaufbohrung (26), vorgesehen ist, die bei herausgenommenem Filtereinsatz (4) das Gehäuseinnere (3) mit dem Rücklaufkanal (14) kommunizierend verbindet und die bei eingesetztem Filtereinsatz (4) durch die Dichtmittel (29) abdichtbar ist.

14. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Einlaßrohr (27) einen den Einlaß für den Ablaufkanal (16) bildenden oberen Bereich und einen diesem gegenüber abgedichteten, mit dem Rücklaufkanal (14) und dem inneren Einlaßrohr (28) kommunizierenden unteren Bereich aufweist, wobei das innere Einlaßrohr (28) in den oberen Bereich hineinragend an dem unteren Bereich angeordnet ist.

15. Filter nach den Ansprüchen 13 und 14, dadurch

gekennzeichnet, daß die zusätzliche Öffnung (26) des Rücklaufkanals (14) im unteren Bereich des äußeren Einlaßrohres (27) eingebracht ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -



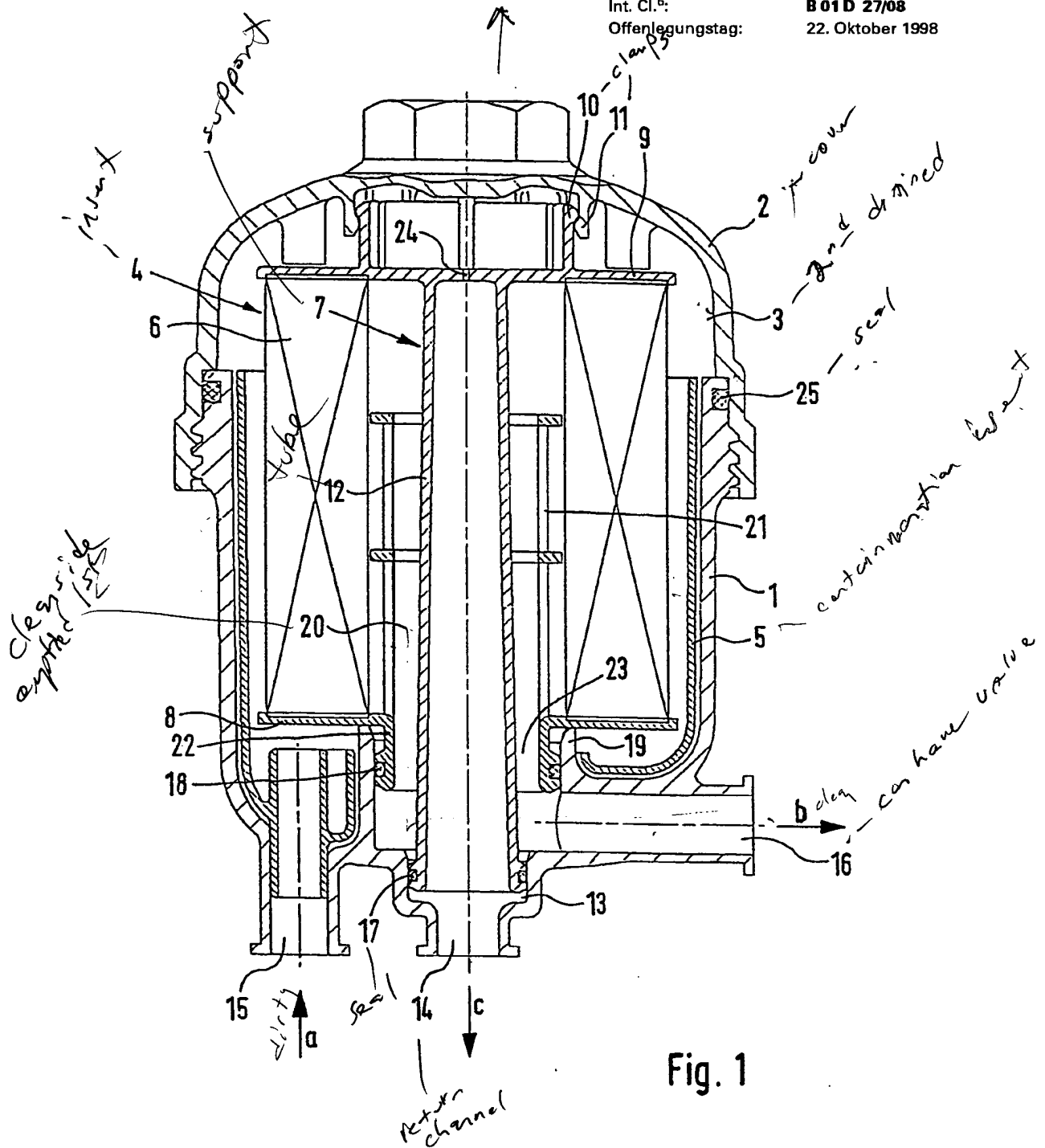


Fig. 1

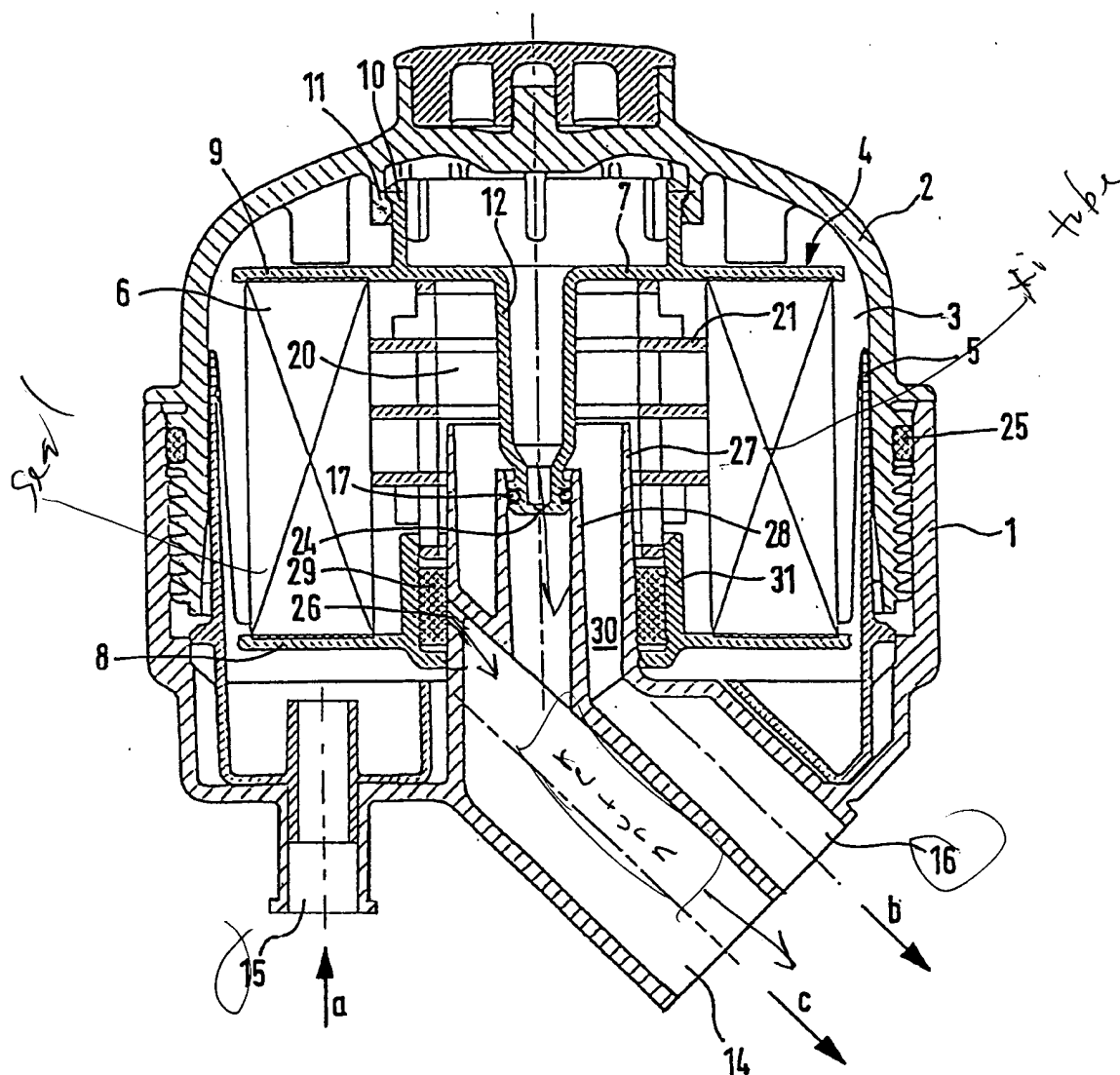


Fig. 2

another embodiment

10/024,570

PTO 03-2944

German Patent No. DE 197 16 085 A1

FILTER, ESPECIALLY FOR FUELS FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Thomas Brieden et al.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
WASHINGTON, D. C. MAY 2003  
TRANSLATED BY THE RALPH MCELROY TRANSLATION COMPANY

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY  
GERMAN PATENT OFFICE  
PATENT NO. 197 16 085 A1  
(Offenlegungsschrift)

Int. Cl. <sup>6</sup> :	B 01 D 27/08
Filing No.:	197 16 085.9
Filing Date:	April 17, 1997
Date Laid Open to Public Inspection:	October 22, 1998

FILTER, ESPECIALLY FOR FUELS FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES  
[Filter, insbesondere für Kraftstoffe von Verbrennungsmotoren]

Inventors:	Thomas Brieden et al.
Applicant:	Knecht Filterwerke GmbH
Publications Considered	
For Evaluation of Patentability:	DE 43 30 840 C1 DE 39 03 675 C2 DE 195 19 352 A1 DE 44 30 341 A1 DE 43 44 586 A1

The following information has been taken [unedited] from documents submitted by the applicant

The invention concerns a filter, especially for fuels, according to the features of the preamble of Claim 1.

In order to simplify the maintenance or the replacement of a filter insert, especially to prevent leakage of fluid out of the housing during these actions, it has been proposed, e.g., for a lubricating oil filter known from DE 196 23 681, to provide in the housing floor an additional opening, a return channel, which is closed when the filter insert is inserted into the housing. When the housing cover is opened, the filter insert held on the cover is moved out of the housing, which opens the return channel, through which the contents of the housing are then emptied, e.g., into a tank. Correspondingly, the housing interior essentially contains only air when the cover is later set

on the housing. This condition, however, can cause damage, especially for a fuel-injection system of a motor vehicle.

Starting with this background, the invention deals with the problem of emptying the harmful air volume from the housing interior after the cover is set on the housing. In addition, the filter according to the invention should be manufactured more simply in terms of construction than previous filters.

A basic solution of this problem is achieved through a configuration of the filter according to the class with the features of Claim 1.

The invention uses the idea of creating a connection, wherein the top region of the housing interior communicates with the additional return channel by means of a tube, which is open on both sides, on the carrier. This creates venting, by means of which the harmful air volume is discharged from the housing interior and the entry of air into the discharge channel is prevented. Here, the experience that a small air volume is not harmful in the top region of the housing interior is taken into account. In addition, this opening can also act as an overflow opening, so that if there is a blockage, excess fluid can flow through the return channel, preferably back into the tank.

Corresponding to a configuration of the filter according to the invention with the features of Claim 2, especially simple maintenance of the filter is possible.

Another embodiment according to the invention with the features according to Claim 3 enables the production of an assembly that consists of few components and that is therefore cost-effective for the filter insert.

For a configuration of the filter according to the invention corresponding to Claim 4, it is guaranteed that if the pressure in the fluid rises over a certain value, the pressure is equalized by means of the valve. Here, the valve can be arranged on the tube so that the tube acts as a bypass and excess fluid is diverted through the return channel out of the housing interior. The valve and throttle can be attached as separate components or as a combination component on the tube, but the appropriate arrangement must guarantee parallel function of the throttle and valve and thus continuous ventilation of the housing interior.

Likewise, a configuration of the filter according to the invention corresponding to the features of Claim 5 and/or 6 enables simpler production in terms of construction.

For an especially advantageous embodiment of the filter according to the invention, which has the features of Claim 7, it is guaranteed that at the point, at which the housing cover is removed, enough fluid has already drained through the return channel that an overflow over the top edge of the housing is prevented.

An especially advantageous embodiment of the filter according to the invention can have the features of Claim 9-15 and enables evacuation of the fluid contained in the housing interior exclusively through the return channel, so that no additional valve means have to be connected

after the clean side discharge channel. This especially advantageous embodiment uses the idea of opening the seal between the clean side and the return channel, as well as the seal between the dirty side and the return channel, when the housing cover is opened, before opening the seal between the housing interior and the interior of the filter insert, wherein adjustment paths of different lengths for opening or releasing the individual seals are proposed.

In the following, embodiments of the filter according to the invention are described with reference to the drawings for better understanding of the invention.

Shown are, each schematically:

Figure 1, a cross section through a filter according to the invention, and

Figure 2, a cross section through another embodiment of the filter according to the invention.

Corresponding to Figure 1, a filter according to the invention consists of an upright housing 1, which is closed with a threaded cover 2. In the lower region of the housing 1, in its bottom side there is a dirty side supply channel 15, which supplies fluid, e.g., fuel of a motor vehicle, from a tank that is not shown to an interior 3 of the housing 1. A clean side discharge channel 16 arranged at the side in the lower region of the housing 1 leads the filtered fluid to a load, e.g., an injection system of a motor vehicle. In addition, in the bottom side of the housing 1 there is a return channel 14, which is connected to the tank in a communicating way.

A filter insert 4 is inserted into the housing interior 3. In addition, in the shown embodiment, between the filter insert 4 and the inner side of the housing 1 there is a contamination insert 5, with which large contaminants settled on the floor of the contamination insert can be removed from the filter housing 1. The filter insert 4 has an annular filter element 6 and a carrier 7, which holds the annular filter element 6 and which is arranged in the center of the filter element. The annular ring element 6 is connected in a sealed way at its lower axial end to an end disk 8 and at its axial upper end to an annular disk 9.

For radial support of the annular filter element 6, the lower end disk 8 is connected to a frame 21 extending upwards into the housing interior 3.

The carrier 7 is provided on its upper end with clips 10, which interact in a locking way with corresponding clips 11 on the inner side of the cover 2 and in this way, the carrier 7 is fixed on the cover 2 at least in the axial direction.

In the embodiment corresponding to Figure 1, the top end disk 9 is attached to the carrier 7 in order to hold the annular filter element 6. Carrier 7 and top end disk 9 can be produced as a cost-effective, one-piece component. However, the end disk 9 can be connected to the carrier 7 in other ways to form a seal. Because the end disk 9 is connected, e.g., in a plasticizing way, to the annular filter element 6, a uniform assembly, which can be worked in an especially simple way, can be produced for the filter insert 4.

In the region of the top end disk 9, at the center of the carrier 7, a tube 12 is attached, which extends downwards in the axial direction and which ends at the bottom in a cylindrical recess 13 in the housing 1, which transitions into the return channel 14 leading downwards. Here, at the lower end of the tube 12 there is a seal 17 acting outwards in the radial direction, which contacts the inner side of the cylindrical recess 13 acting as a stop surface and in this way forms a seal for the return channel 14 relative to the interior 20 of the filter insert 4.

The lower end disk 8 has a collar 22 extending downwards in the axial direction at the inner side in the radial direction, which carries sealing means 18 acting outwards in the radial direction. Thus, a seal 18 contacts the inner side of a cylindrical inlet port 19, which is directed into the housing interior 3 and which is attached to the housing 1, to form a seal so that for an inserted filter insert 4, the clean side interior 20 of the filter insert 4 is sealed relative to the dirty side housing interior 3. In this case, a communicating connection is simultaneously created between the interior 20 and the discharge channel 16. In contrast, for a removed filter insert 4, the discharge channel 16 communicates with the entire housing interior 3.

Between the tube 12 and the collar 22, an annular intermediate space 23 belonging to the interior 20 is formed in order to connect the clean side of the filter insert 4 to the discharge channel 16 for an inserted filter insert 4.

Corresponding to the arrow a, the fluid to be cleaned flows into the housing interior 3 and is then forced essentially in the radial direction from the outside to the inside through the annular filter element 6 into the interior 20 of the filter insert 4, which cleans the fluid. The cleaned fluid then flows downwards through the annular space 23 along the tube 12, discharges into the discharge channel 16, and leaves the housing 1 corresponding to the arrow b to the load according to the application. In this way, the sealing means 18 seals the dirty side housing interior 3 relative to the clean side interior 20 or to the discharge channel 16 and the closing means 17 closes the return channel 14 relative to the clean side interior 20.

When the cover 2 is screwed off, the carrier 7 and thus the entire filter insert 4 is taken along and displaced in the axial direction due to the locking connection of the clips 10 and 11. In this way, the axial displacement path for opening the seal 25 arranged between the cover 2 and the housing 1, the opening path of the seal 18 of the filter insert 4 arranged between the dirty side and the clean side, and the opening path of the seal 17 sealing the return channel 14 are dimensioned so that for axial displacement of the unit made of cover 2 and filter insert 4, first the seal 17 of the return channel 14 is opened, so that the clean side interior 20 can be emptied into the tank through the return channel 14 corresponding to arrow c. In this way, the seal 17 of the return channel 14 can also be opened simultaneously with the seal 25 between the cover 2 and housing 1. Then, when the filter insert 4 moves outwards, the insert acts like a piston and generates a partial vacuum in the housing interior 3, so that when the seal 25 is opened, air is forced in from the environment into the

housing interior 3 and no fluid can escape. With further removal of the filter insert 4, the seal 18 also opens, so that now the dirty side contents of the housing interior 3 can also be discharged through the return channel 14. In order to prevent a simultaneous discharge of the dirty side fluid through the discharge channel 16, a by-pass valve, which is not shown, can be connected to the discharge channel 16. Up to the time of complete removal of the cover 2, the fluid level in the housing interior 3 has decreased to a level at least underneath the top end of the housing 1, so that leakage of the fluid into the environment is prevented.

Later, when the cover 2 with the (new) filter insert 4 is set on the housing, a large air volume is trapped in the housing interior 3. When the filter is started, the fluid is led through the supply channel 15 into the housing interior 3. So that the harmful air can escape as the fluid level increases in the housing interior 3, in the axial upper end of the tube 12 of the carrier 7 a throttle hole 24 is formed, through which the housing interior 3 communicates through the tube 12 with the return channel 14, which leads to continuous venting of the housing interior 3. Because this vent hole 24 is arranged in the top region of the housing interior 3, the fluid level can rise sufficiently high, which guarantees optimal function of the filter. The vent opening 24 can also act as an overflow opening for the case that the dirty side pressure is too high and the fluid level rises up to the opening 24, where the fluid is returned back into the tank. The opening 24 is preferably formed as a throttle in order to guarantee a defined pressure increase or over-pressure in the filter housing 1, which is necessary for the operation of the filter.

Corresponding to Figure 2, the housing 1 of another embodiment of the filter according to the invention is provided with an outer inlet tube 27, which extends in the axial direction, which is raised up from the housing floor into the housing interior 3, and which is connected to the discharge channel 16 or which forms the inlet for this discharge channel and thus connects the clean side interior 20 of the filter assembly 4 with the discharge channel 16 in a communicating way. Coaxial to the outer inlet tube 27, an internal inlet tube 28 with smaller diameter is arranged, which is connected to the return channel 14 or which forms the clean side inlet for this return channel. In this way, the outer inlet tube 27 extends further upwards into the housing interior 3 than the inner inlet tube 28. The outer inlet tube 27 has two opposing sealed regions, namely a top region connected to the discharge channel 16 and a bottom region connected to the return channel 14, in which the inner inlet tube 28 also opens and on which the inner inlet tube 27 is attached.

In its upper region, the outer inlet tube 27, together with the inner inlet tube 28, forms an annular space 30 communicating with the discharge channel 16. Underneath the annular space 30, in the bottom region of the outer inlet tube 27, an idling duct 26 is formed, which communicates with the return channel 14.

In the bottom region of the essentially cylindrical outer inlet tube 27, a sealing ring 29, which is arranged on the lower end disk 8 of the annular filter element 6, contacts the outer side of



the outer inlet tube. This sealing ring separates the dirty side housing interior 3 from the clean side filter interior 20. In the shown embodiment, this sealing ring 29 contacts the inlet tube 27 over the ring's entire axial extent. In this way, it also seals the idling duct 26 formed in the inlet tube 27.

The sealing ring 29 is supported by a collar 31 formed on the end disk 8 at the inside relative to the filter interior 20. This collar 31 is used here simultaneously as a holder for the frame 21, which supports the annular filter element 6 in the radial direction and which contacts the carrier 7 at its top side. In this embodiment, the carrier 7 is also produced in one piece with the top end disk 9, wherein the centric tube 12, which is open at the top, extends downwards into the inner inlet tube 28. In this way, the seal 17 provided on the lower end and acting as a sealing means contacts the inside of the inner inlet tube 28 in the radial direction. In the front, lower end of the tube 12 in the axial direction, a throttle hole 24 is provided, through which the housing interior 3 can communicate with the return channel 14 via the tube 12.

When the cover 2 is screwed off, through its axial movement the carrier 7 or the complete filter insert 4 is displaced upwards in the axial direction due to the locking connection 10, 11. The adjustment paths necessary for opening the individual seals are selected in this embodiment so that when the filter insert 4 moves together with the cover 2, first the seal 17 of the return channel 14 opens. In this way, the clean side contents of the filter interior 20 can be discharged.

Simultaneously or at a later time, the idling duct 26 is opened by the sealing ring 29, so that the dirty side contents of the housing interior 3 can likewise be discharged through the return channel 14. In this way, the housing 1 is emptied of dirty side fluid up to a level underneath the top, open end of the outer inlet tube 27, before the seal 29 moves over this top end of the outer inlet tube 27 and in this way, the seal of the dirty side housing interior 3 is raised relative to the clean side filter interior 20. Such an advantageous configuration of the filter according to the invention prevents the penetration of uncleaned fluid into the clean side discharge channel 16, without having to connect a check valve or the like to the output of this channel.

So that the idling duct 26 can be sealed with as simple means as possible, e.g., with the same sealing means 29, which are used for sealing the dirty side housing interior 3 from the clean side interior 20, the floor of the annular space 30 in the outer inlet tube 27 runs at an angle of approximately 45° relative to the vertical. Thus it is possible to attach the idling duct 26 further up in the outer inlet tube 27, where it can be sealed by the sealing ring 29.

### Claims

1. Filter, especially for fuels, with an upright filter housing, which can be sealed at the top by a cover, which has a dirty side supply channel, a clean side discharge channel, and a return channel, and which includes in its interior a filter insert held by the cover, where this filter insert has an annular filter element and a carrier holding this element and which interacts with sealing

means and closing means, wherein when the filter insert is inserted into the housing, the sealing means seal an interior in the filter insert relative to the housing interior and the closing means close the return channel relative to the interior of the filter insert, characterized in that the carrier (7) has a tube (12), which begins in the top region of the filter insert (4), which extends downwards in the axial direction in the interior (20) of the filter insert (4), and which connects the housing interior (3) to the return channel (14) in a communicating way, where the tube (12) is provided on its axial ends with openings, of which one is formed as a throttle (24), and the closing means (17) for the return channel (14) interact with the lower region of the tube (12).

2. Filter according to Claim 1, characterized in that the carrier (7) is held by the cover (2), is connected to the annular filter element (6), and can be removed together with this element from the housing (1).

3. Filter according to one of Claims 1 and 2, characterized in that the carrier (7) is formed in one piece with a top end disk (9) of the annular filter element (6).

4. Filter according to one of the preceding claims, characterized in that a pressure-regulating valve is arranged parallel to the throttle (24) in the tube (12).

5. Filter according to one of the preceding claims, characterized in that the closing means are formed as a seal (17), which acts in the radial direction, which is arranged on the tube (12), and which contacts a contact surface (13, 28) of the filter housing (1) so that it can move in the axial direction.

6. Filter according to one of the preceding claims, characterized in that the sealing means (18, 29) are arranged on a lower end disk (8) of the annular filter element (6) and contact a support surface (19, 27) of the filter housing (1) acting in the radial direction so that it can move in the axial direction.

7. Filter according to Claim 5, characterized in that the closing means (17) have an identical or smaller axial opening path than a seal (25) provided between the cover (2) and housing (1).

8. Filter according to Claims 5-7, characterized in that the closing means (17) have a smaller axial opening path than the sealing means (18, 29).

9. Filter according to one of the preceding claims, characterized in that in the housing (1) an outer inlet tube (27) is provided, which is open at the top and which forms an inlet for the clean side discharge channel (16) and when a filter insert (4) is inserted, this outer inlet tube projects into the interior (20) of the filter insert (4).

10. Filter according to Claim 9, characterized in that within the outer inlet tube (27) an inner inlet tube (28) is provided, which forms an inlet for the return channel (14), which can be closed by the closing means (17).

11. Filter according to Claim 10, characterized in that the top end of the inner inlet tube (28) ends underneath the top end of the outer inlet tube (27).

12. Filter according to one of Claims 9-11, characterized in that the outer inlet tube (27) is formed essentially cylindrical and the sealing means (29) arranged on the filter insert (4) contacts the tube inwards in the radial direction in a sealing way.

13. Filter according to one of Claims 9-12, characterized in that in the inlet region of the return channel (14) an additional opening, especially an idling duct (26), is provided, which, for a removed filter insert (4), connects the housing interior (3) to the return channel (14) in a communicating way and which for an inserted filter insert (4), can be sealed by the sealing means (29).

14. Filter according to one of the preceding Claims 9-13, characterized in that the outer inlet tube (27) has a top region forming the inlet for the discharge channel (16) and a lower region, which is sealed relative to the top region and which communicates with the return channel (14) and the inner inlet tube (28), wherein the inner inlet tube (28) is arranged at the lower region projecting into the top region.

15. Filter according to Claims 13 and 14, characterized in that the additional opening (26) of the return channel (14) is formed in the lower region of the outer inlet tube (27).

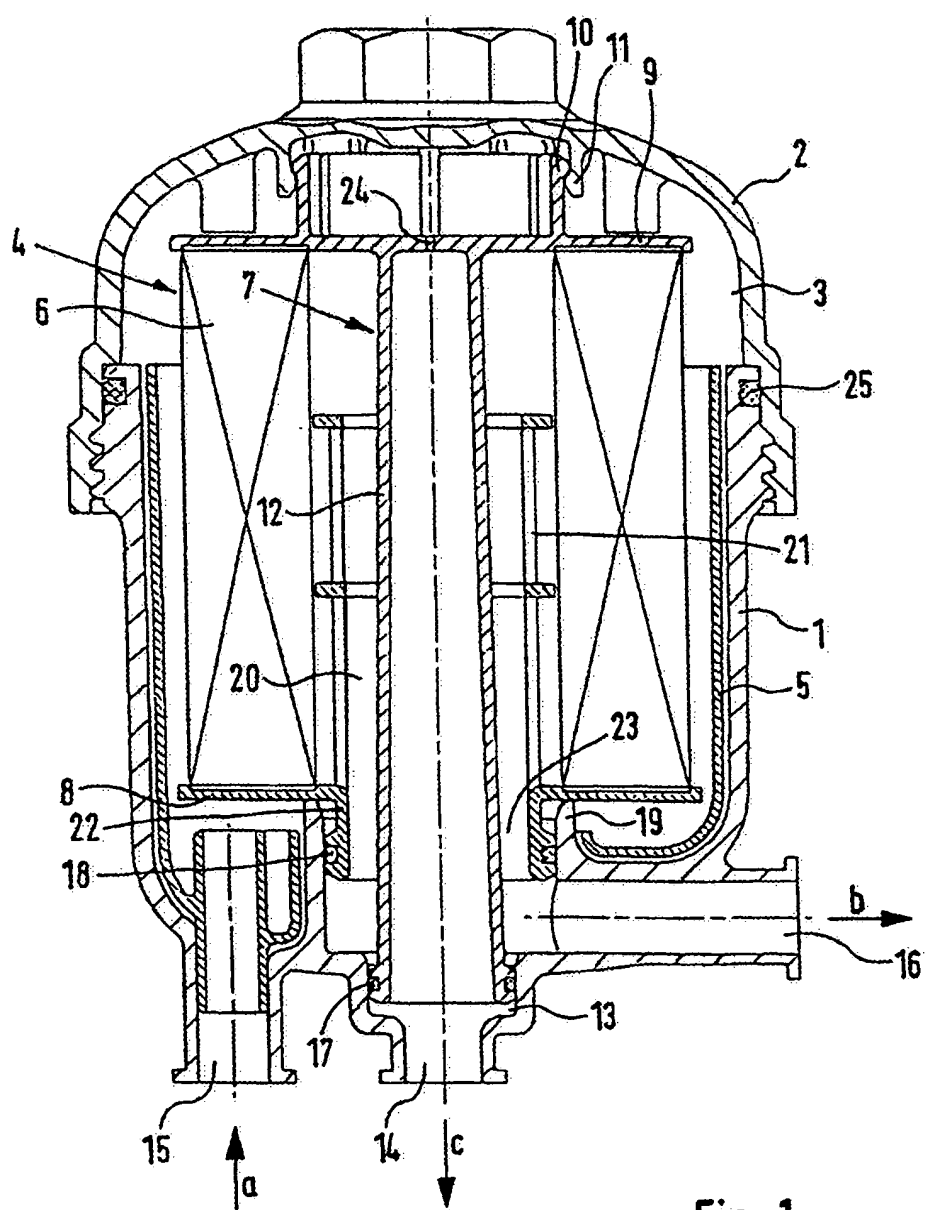


Fig. 1

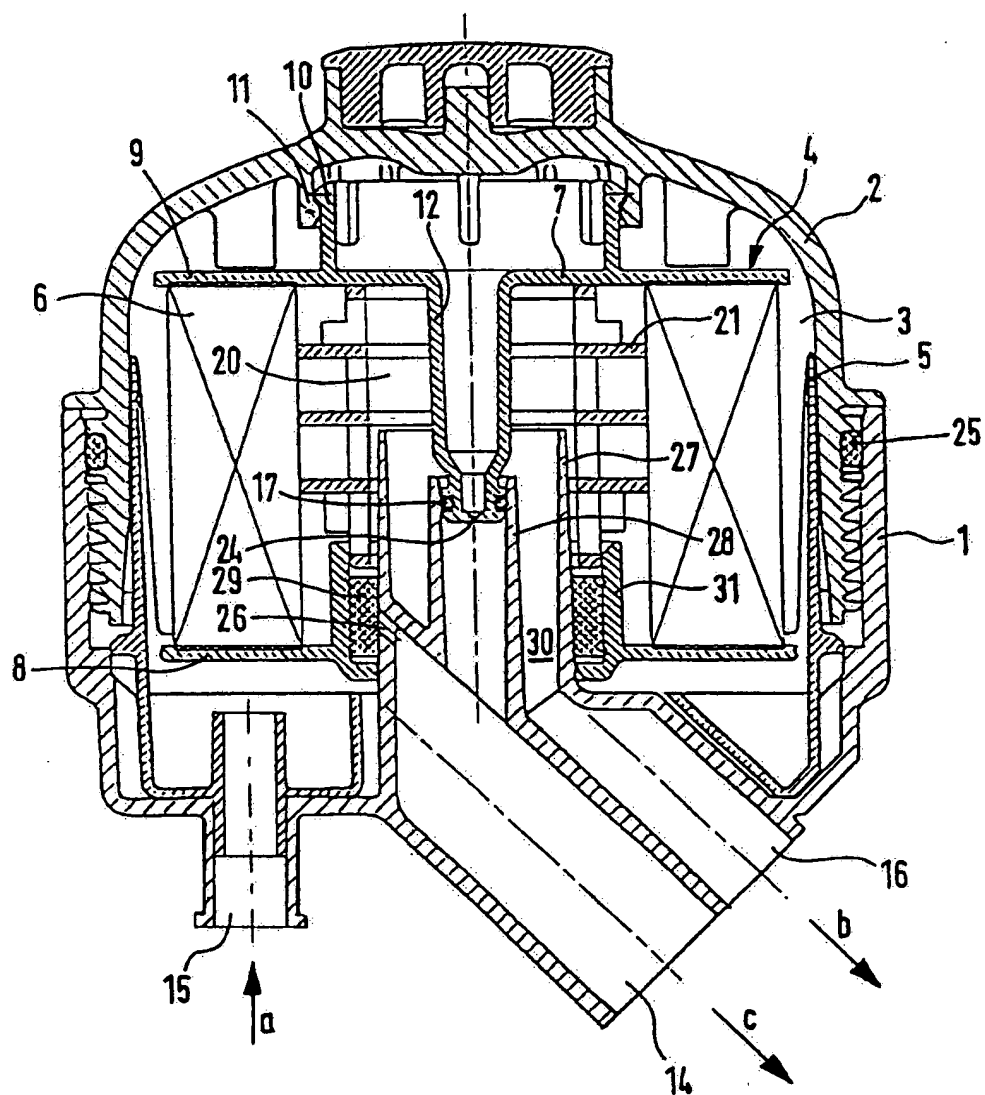


Fig. 2